

# Optimisasi multi objektif spasial sistem ketenagalistrikan di Indonesia peran energi terbarukan dalam sistem energi berkelanjutan = Spatial multi objective optimization of electricity system in indonesia the role of renewable energy in a sustainable energy system / Yoga Wienda Pratama

Yoga Wienda Pratama, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20388777&lokasi=lokal>

---

## Abstrak

### <b>ABSTRAK</b><br>

Model optimisasi telah menjadi salah satu instrumen penting dalam menentukan bauran energi masa depan dan sebagian besar dibuat dalam pendekatan nasional. Indonesia memiliki sumber daya energi primer yang berlimpah, baik berupa energi fosil maupun energi terbarukan. Namun, tingginya disparitas kepadatan penduduk, infrastruktur, level ekonomi, dan perbedaan antara lokasi sumber energi dan konsumen energi antar dan intra-area berdampak pada ketimpangan performa sistem energi antara Indonesia bagian barat dan timur yang memicu ketidakberlanjutan sistem energi, dalam hal ini adalah listrik. Sehingga pada penelitian ini, analisis sistem ketenagalistrikan di Indonesia di masa depan hingga tahun 2050 dengan model optimisasi multi-objektif dilakukan dengan menggunakan indikator keberlanjutan. Penelitian diawali dengan mengembangkan model optimisasi pada pendekatan nasional dan spasial untuk menunjukkan besar deviasi antara pendekatan nasional dan spasial. Selanjutnya model optimisasi spasial digunakan untuk analisis lebih lanjut dengan memperhatikan perbedaan karakteristik regional dengan membagi Indonesia menjadi enam regional: Sumatera, Jamali, Kalimantan, Sulawesi, Maluku-Nusa Tenggara (Maluku & NT), dan Papua. Lima skenario tujuan pengembangan dianalisa: (a) BAU, (b) orientasi lingkungan secara pasif, (c) trade-off ekonomi-lingkungan, (d) perlindungan lingkungan secara aktif, dan (e) orientasi lingkungan hijau secara total. Hasil penelitian menunjukkan bahwa skenario orientasi lingkungan secara pasif menghasilkan performa indikator keberlanjutan terbaik. Skenario ini sangat sedikit mengorbankan aspek ekonomi energi untuk meningkatkan performa sistem ketenagalistrikan Indonesia pada aspek lingkungan dan ketahanan sumber daya energi dengan meningkatnya penetrasi energi terbarukan dan tingkat keberagaman.

<hr>

### <b>ABSTRACT</b><br>

In the present study, a multi-objective optimization model was developed to find the best scenario for Indonesian power generation planning up to 2050. Indonesia has abundant fossil and renewable energy resources. However, high disparity on population density, infrastructure, economic level, and the difference between energy source and energy consumer location among and inter-region inflict to discrepancy on electricity system performance between western and eastern part of Indonesia. In order to capture more accurately regional characteristics, the model was developed in spatial as well as national approach by dividing Indonesia become six regions: Sumatera, Java-Madura-Bali (Jamali), Kalimantan, Sulawesi, Maluku-Nusa Tenggara (Maluku & NT), and Papua. Five development objective scenarios were proposed: (A) business as usual, (B) passively environment oriented, (C) economic-environmental trade-off, (D) actively environment protection, and (E) totally towards green society. Energy mix, cost of generation, CO<sub>2</sub> emission, and fuel consumption output from optimization model were inputted in sustainability indicator

simulation which consist of eleven indicators which are represent three sustainability aspect: economic, social, and environment to be analyzed. The results show that national approach could utilize more renewable energy than spatial approach due to no limitation on potential coverage area. Passively environment oriented provide the best sustainable indicator performance. The scenario slightly compromise cost of electricity generation to highly increase social, environment, and resource security indicators by increasing penetration of renewable energy.